

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-129708

(43)Date of publication of application : 15.05.2001

(51)Int.Cl.

B23B 47/18

B23Q 15/12

B28D 1/14

(21)Application number : 11-312215

(71)Applicant : SHIBUYA:KK

(22)Date of filing : 02.11.1999

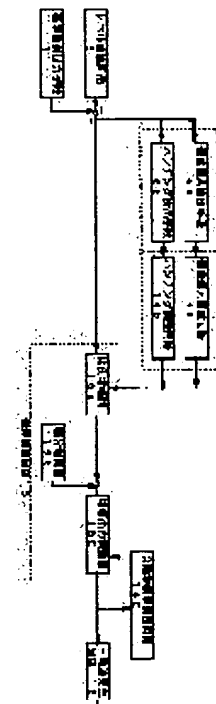
(72)Inventor : SASAGUCHI NORIYUKI
YOSHIMURA KAZUHIKO

(54) CONTROL METHOD OF FEED SPEED OF CORE DRILL DEVICE AND CORE DRILL FEED DEVICE USING THE CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To control the feed speed of a core bit feeding device of a core drill device by a method so bar not being used, to attain a stabilized load of a driving motor.

SOLUTION: A way in which the deflection determining the feed rate of a core bit is adjusted in response to the magnitude of the deflection of a reference setting of the load of a driving motor from an actually measured detected value of the measured load state, the state of change in the deflection in a fixed time, and the speed of a control motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.08.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

特開2001-129708

(P2001-129708A)

(43)公開日 平成13年5月15日(2001.5.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード*(参考)
B 2 3 B 47/18		B 2 3 B 47/18	B 3 C 0 0 1
B 2 3 Q 15/12		B 2 3 Q 15/12	Z 3 C 0 3 6
B 2 8 D 1/14		B 2 8 D 1/14	3 C 0 6 9

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平11-312215	(71)出願人	593110580 株式会社シブヤ 広島県広島市中区本川町2丁目5-16
(22)出願日	平成11年11月2日(1999.11.2)	(72)発明者	笹口 法之 広島県広島市西区商工センター8-8-26 株式会社渋谷製作所内
		(72)発明者	吉村 一彦 広島県広島市西区商工センター8-8-26 株式会社渋谷製作所内
		(74)代理人	100111774 弁理士 田中 大輔

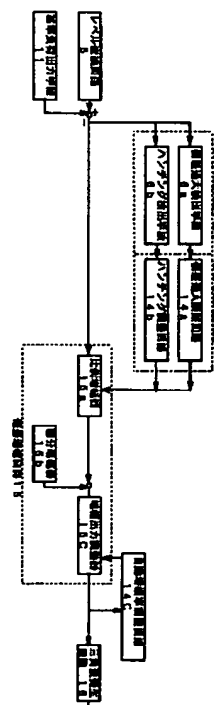
最終頁に続<

(54)【発明の名称】 コアドリル装置の送り速度の制御方法及びその制御方法を用いたコアドリルの送り装置

(57) 【要約】

【課題】 コアドリル装置のコアビット送り装置の速度の制御を、従来にない方法で行い、安定した駆動用モータの負荷を達成する。

【解決手段】 駆動用モータの負荷の基準設定と実測した負荷状況の実測検出値との、偏差の大きさ、一定時間内の偏差の変化状況、およびコントロールモータの速度に応じ、コアビットの送り速度を定める偏差の増幅の仕方を調整する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動用モータに取り付けたコアビットでの穿孔作業時に駆動用モータにかかる負荷を検出してコアドリル装置の適正な送り速度を自動制御する方法において、

基準負荷レベル設定手段で駆動用モータの負荷を任意の基準電圧値とし、

実測負荷レベル検出手段で穿孔時にコアビットを回転させる駆動用モータの負荷を、その負荷レベルに応じ電流センサ(C、T)で実測電流値として検出し対応する実測電圧値を求め、

前記実測負荷レベル検出手段での実測電圧値と基準負荷レベル設定手段により設定した基準電圧値とを比較照合し、実測電圧値の基準電圧値からの偏差が存在する場合はコアビットの送り速度を調整するための増幅した偏差信号の出力、又は、コアビットの送り速度を調整することで偏差収束を検出すると増幅した偏差信号の出力の減衰信号を出力する偏差増幅手段により偏差信号又は減衰信号を出力し、

出力された偏差信号を三角波発生回路及びパルス幅変調回路を経てパルス信号とし、

そのパルス信号を受けたコントロールモータがコアドリル装置の送り速度の制御を自動的に行うことを特徴としたコアドリル装置の送り速度の制御方法。

【請求項2】 実測電流値に対する一定のサンプリング時間を定め、そのサンプリング時間内に変化した駆動モータの実測電流値のハンチングを検出し、そのハンチングによる実測電流値の振れ幅が収束するようコアドリルの送り速度を制御する偏差増幅手段の微調節を行うものである請求項1に記載のコアドリル装置の送り速度の制御方法。

【請求項3】 コントロールモータの低速駆動時には偏差の増幅を漸減し、コントロールモータの高速駆動時には偏差の増幅を漸増する自動増幅調整機能を備えたことを特長とする請求項1又は請求項2に記載のコアドリル装置の送り速度の制御方法。

【請求項4】 請求項1～請求項3に記載のコアドリル装置の送り速度の制御方法を用いたコアドリルの送り装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本件発明は、コンクリート構造物、石材等（以下コンクリート構造物とする）に円筒状の孔をあけるコアドリル装置の送り速度の制御方法及びその制御方法を用いたコアビット送り装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、種々のコアドリル装置が市場に供給され、そのコアドリルの送り速度を制御する方法に関しても、多くの試みがなされてきた。例えば、図7には特公平03-207291号に開示されたコアドリル

ルの自動送り装置を示している。本件明細書で用いた用語に置き換えて図7について簡単に説明すると次のようになる。

【0003】 当該コアドリル装置は、穿孔用コアビット、駆動用モータ、コアドリルの送り装置、コントロールモータ、支持台座によって構成されるものである。そして、穿孔用コアビットの送り速度の制御にあたっては、コアビットを取り付け回転駆動させる駆動用モータの負荷を、コアドリルの送り装置内の負荷検出手段により検出し、その負荷状態を判定することで行っていた。

【0004】 即ち、駆動用モータの負荷が過大負荷状態または過小負荷状態と判断したときは、コントロールモータを停止して、コアドリルの送りを止める。反対に、ドリル駆動用モータの負荷状態が許容負荷状態と判断したときは、コントロールモータの動作を停止させることなく、コアドリルを一定の速度で送り続けるものである。言い換えれば、駆動用モータに掛かる負荷状態を判別して、コントロールモータに流れる電流をON、OFF制御することで、コアドリルを送り続けて穿孔作業を続行するか、一旦中止するかを判断するのみで、穿孔作業中にコアドリルの送り速度を細かく制御することは出来なかった。

【0005】 更に細かくコアドリル装置の送り速度を制御する方法としては、過大負荷時には偏差増幅手段の基準電圧を下げ、偏差出力を大きくしてコントロールモータへの入力パルス幅を短くし、コントロールモータの送り込みを遅くして駆動用モータの負荷を軽減し、過小負荷時には偏差増幅手段の基準電圧を上げ偏差出力を小さくし、コントロールモータへの入力パルス幅を広げ、コントロールモータの送り込みを早め、駆動用モータの負荷を増大するものとして、駆動用モータの負荷変動に対応させる方法が知られている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述したような駆動用モータの負荷変動に対応して基準電圧を変動させる従来の制御方法には、次のような問題点がある。

【0007】 第1の問題点は、作業者が任意に設定した本来の基準電圧と実際の負荷電圧とが一致しない点にある。コアドリルの負荷は駆動用モータの容量やコアビットの径、切れ具合、コンクリート中の鉄筋やグリ石の有無等の状態により変化するため、一般にコアドリル送り装置では作業者が駆動モータの負荷を任意に設定可能としてある。

【0008】 例えば、特許2694482号に示された従来例では、鉄筋切断時や鉄筋切断終了後など、ドリル駆動用モータの負荷変動に対応して駆動用モータの負荷を設定する基準電圧を自動調整するため、過大負荷時の駆動用モータの負荷は作業者が設定した基準電圧（即ち設定電流値）と一致しないことになる。特に、鉄筋切断

時に作業者の設定した駆動用モータの負荷と作業者が設定した基準電圧との乖離が顕著となり、過大負荷状態となって駆動用モータのロックや焼損、あるいは穿孔速度の極端な遅延を招く可能性がある。従って、これらの問題を解決するには、コントロールモータと駆動用モータの間に滑り（摩擦）クラッチ等を設けることを余儀無くされてきた。

【0009】第2の問題点としては、従来のドリル装置は、駆動用モータが一旦ハンチング現象を起こすとハンチングが収束しにくい。特許第2694482号に示された従来例では、駆動用モータの負荷を安定させるため、偏差増幅率を可能な限り低くして、ハンチングを生じにくくしている。ところが、鉄筋切断時には偏差増幅手段の基準電圧を下げ偏差出力を大きくしてコントロールモータの送り込みを遅くし、一方過大負荷より過小負荷に移行した時は、偏差幅の基準電圧を上げ偏差出力を小さくしてコントロールモータの送り込みを早めて、駆動用モータの負荷に対してコントロールモータの送り込み速度を制御しており、ドリル駆動用モータの負荷変動に対応した基準電圧の調整の多少により、同様にハンチング現象が発生するものであり、完全な対策とは成り得ていない。

【0010】一旦、ハンチング現象が発生すると、基準電圧の調整の速度は一定であり、ループゲインも一定となるため、ハンチング現象は収束せず継続することになる。結果として、ハンチング現象により、駆動用モータ並びにコアビットの損傷を招くことになる。

【0011】また、過大負荷時にも駆動用モータがハンチング現象を起こしやすくなる。特許第2694482号に示された従来例では、過大負荷時には偏差増幅手段の基準電圧を下げ偏差出力を大きくしてコントロールモータの送り込みを遅くし、一方過小負荷時には偏差増幅手段の基準電圧を上げ偏差出力を小さくしてコントロールモータの送り込みを早めて、駆動用モータの負荷に対してコントロールモータの送り込み速度を制御している。ところが、負荷変動直後の基準電圧の調整レートが同一なため、過大負荷時にはコントロールモータの送り量が少なく、過大負荷後の送り量が多い状態に比べて、同じ送り量の微小変化に対して駆動用モータの負荷変動に与える影響が大きくなる。このため鉄筋切断時にはループゲインが高くなりハンチング現象を起こしやすくなる。

【0012】

【課題を解決するための手段】そこで、本件発明は、本件発明者等が鋭意研究の結果、従来のコアドリル装置のコアドリルの送り速度の制御方法の欠点を解消すべく行ったものであり、以下に説明する。

【0013】請求項1に記載の発明は、駆動用モータに取り付けたコアビットでの穿孔作業時に駆動用モータにかかる負荷を検出してコアドリル装置の適正な送り速度

を自動制御する方法において、基準負荷レベル設定手段で駆動用モータの負荷を任意の基準電圧値とし、実測負荷レベル検出手段で穿孔時にコアビットを回転させる駆動用モータの負荷を、その負荷レベルに応じ電流センサ（C. T.）で実測電流値として検出し対応する実測電圧値を求め、前記実測負荷レベル検出手段での実測電圧値と基準負荷レベル設定手段により設定した基準電圧値とを比較照合し、実測電圧値の基準電圧値からの偏差が存在する場合はコアビットの送り速度を調整するための増幅した偏差信号の出力、又は、コアビットの送り速度を調整することで偏差収束を検出すると増幅した偏差信号の出力の減衰信号を出力する偏差増幅手段により偏差信号又は減衰信号を出力し、出力された偏差信号を三角波発生回路及びパルス幅変調回路を経てパルス信号とし、そのパルス信号を受けたコントロールモータがコアビットの送り速度の制御を自動的に行うことを特徴としたコアドリル装置の送り速度の制御方法としている。

【0014】この発明の第1の発明に係るコアドリル装置の送り速度の制御方法は、作業者が、その場の作業環境に合わせて、基準負荷レベル設定手段で任意に最初に基準負荷電流を定めると自動的に基準負荷電位が定まることになり、この基準負荷電位は、いかなる状況に置いても変動させない点に特徴を有している。更に、この基準負荷電位は、偏差増幅手段において、以下に述べる実測負荷電位との比較照合対象となるものである。

【0015】そして、実測負荷レベル検出は、駆動モータに掛かる負荷を、負荷レベルに応じた電流値を電流センサ（「C. T.」と称する場合がある。）にて検出し、電流センサから電圧に換算して、実測負荷電位として偏差増幅手段に信号として送られる。

【0016】偏差増幅手段では、上述の基準負荷電位と実測負荷電位との比較照合が行われる。この比較照合の結果、実測電圧値が基準電圧値よりも高い過大負荷の場合はコアドリル装置の送り速度を遅くし、実測電圧値が基準電圧値よりも低い過小負荷の場合はドリル装置の送り速度を速くするよう制御するのである。このようにコアドリル装置の送り速度の調節が必要となる場合は、基準電圧値から見て実測電圧値が上下のいずれかにズレている。このとき上にズレたものを過大偏差、下にズレたものを過小偏差の状態にあると称することにする。このとき、偏差増幅手段からは、本件発明の特徴の一つである基準電圧値を変動させることなく、基準電圧値と実測電圧値との偏差分の修正を行うための信号が増幅して出されることになる。増幅した信号とするのは、コアドリル装置の動きを急速に制御すべく、動作の迅速化のために必要となるのである。

【0017】言い換えれば、偏差増幅手段で検出した前記電圧間の偏差の値に応じ、基準電圧値と実測電圧との偏差を修正することで、駆動モータにかかる負荷を一定に保つように調整するのであり、具体的には、以下に述

べるような制御がなされる。

【0018】基準電圧値と実測電圧値との比較照合の結果、実測電圧値が高く過大偏差と判断できる場合、例えば、鉄筋の入ったコンクリートを考えると、穿孔作業中に鉄筋等の異物に当たることで、駆動用モータに急激な負荷がかかることになる。この状態では、偏差増幅手段では過大偏差として判断される。係る場合、駆動用モータの負荷に対応する電圧値は基準電圧より大きくなる。従って、偏差の増幅率を急増し、偏差出力を急速に小さくしてコントロールモータへの入力パルス幅を短くし、コントロールモータの動作を遅くし、コアドリル装置の送り込みを遅くして駆動用モータの負荷を軽減するのである。

【0019】また一方で、基準電圧値と実測電圧値との比較照合の結果、実測電圧値が低く偏差と判断できる場合、例えば、鉄筋等の異物の切り込みが終了し、駆動用モータの負荷が急激に軽くなる場合である。係る過小偏差を検出した場合には、基準電圧値が駆動用モータの負荷として設定した基準電圧値より過小となる。従って、偏差の増幅率を急増し、偏差出力を急速に大きくし、コントロールモータへの入力パルス幅を広くし、コントロールモータの動作を速くすることで、コアドリル装置の送り込みを早くして駆動用モータの負荷を増加する。以上及び以下において、「偏差の増幅率を急増」とは、実測電圧値が、基準電圧値を越える過大電圧値及び基準電圧値に満たない過小電圧値のいずれの場合であっても、基準電圧値からの偏差の大きさを捉えて、その偏差を修正するための信号を急速に増幅するという意味に用いている。そして、この信号は、コントロールモータの制御手段にへパルス信号として供給されるため、段階的に且つ速やかに変化させられることになる。

【0020】更に、偏差増幅手段では、偏差収束を検出している。実測電圧値と基準電圧値とを比較照合した結果、両者の値が一致する点を偏差収束として捉えている。偏差収束を迎えた時点で、増幅した偏差信号を減少させなければ、ハンチング現象が生じることになる。このハンチング現象が発生すると、安定したコアドリル装置の送り込み速度が維持できないため、その発生を回避しなければならない。従って、偏差増幅手段では、偏差収束を検出すると、偏差の増幅率を急減させ、偏差の修正動作を急速に止めるための減衰信号を出力するものである。

【0021】上述した偏差信号及び減衰信号は、三角波発生回路及びパルス幅変調回路を経てパルス信号に変換され、そのパルス信号によって、コアドリル装置の送り速度を決めるコントロールモータの動作を制御し、コアドリル装置の送り速度を自動制御するのである。以上のようにすることで、従来の制御方法に比べて格段に精度が高く、コアドリル装置に対する負担の少ない穿孔作業が可能となり、コアビットの寿命も延びることになるの

である。

【0022】そして、本件発明で、「コアドリル装置の送り速度の制御方法」としている。コアドリル装置の送り速度と言うのは、いわば被穿孔物に対するコアビットの送り（押し込み）速度のことでもあり、以下、「コアビットの送り速度」と言う用語に置き換えて使用する場合もある。更に、コアビットは、コアドリル装置の駆動モータの出力軸に取り付けられ、コアドリル装置の送り動作時に、コアビットが駆動モータと共に移動して送られる装置及びコアビットのみが移動し駆動モータ自体は移動しない構造の装置の双方を含む概念として記載している。

【0023】請求項2に記載の発明は、実測電流値に対する一定のサンプリング時間を定め、そのサンプリング時間内に变化した駆動モータの実測電流値のハンチングを検出し、そのハンチングによる実測電流値の振れ幅が収束するようコアドリル装置の送り速度を制御する偏差増幅手段の微調節を行うものである請求項1に記載のコアドリル装置の送り速度の制御方法である。

【0024】請求項1に記載の発明は、コンクリートを穿孔している際に、急に鉄筋等のより固い部分若しくは柔らかい部分が一定距離存在する場合に有効な制御方法であるのに対し、請求項2に記載の発明は、母材中に粒状若しくは塊状等に分散したより固いか若しくは柔らかい部分が存在する場合であっても、ハンチング現象を有効に抑制し、穿孔精度を高めることの出来る制御方法である点に特徴を有している。

【0025】母材中に、母材を構成する素材に比べ、より固いか若しくはより柔らかい部分が粒状若しくは塊状に分散して存在していると、駆動モータの負荷として検出する実測電流値が瞬間的な時間で細かく変動し、連動する実測電圧値も細かく変動することとなる。このような場合は、短時間内にハンチング現象が多数回発生していることになり、請求項1に記載の制御方法だけでは、この動きに完全に追随できず、コアビットの動きも円滑なものとはなり得ない。

【0026】即ち、請求項2に記載の発明は、実測電流値の変化を、一定の時間間隔を定め、その時間内の駆動用モータの電流値の変化状況を把握し、その情報を、信号として偏差増幅手段における偏差信号及び減衰信号に含ませて、コントロールモータの動きを制御し、コアビットの動きを円滑ならしめるのである。

【0027】具体的な制御方法としては、一定のサンプリング時間内の実測電流値の最大値と最小値との差が、所定の閾値よりも大きくなった場合に、ハンチング現象として判断する等である。そして、ハンチングと判断すれば、コアビットの送り速度を遅くすることで、ハンチング現象の抑制を行おうとするものである。いわゆる、請求項1に記載の発明の精度を、更に向上させるものとして請求項2に記載の発明が存在するのである。

【0028】更に、駆動モータのハンチング現象は、コアダリル装置の送り速度を決めるコントロールモータの低速駆動時、即ち、コアダリル装置の送り速度を緩やかにした場合に発生しやすい。従って、請求項3に係る発明は、コントロールモータの低速駆動時には、駆動モータの基準電圧値と実測電圧値との偏差信号の増幅を漸減し、徐々にコアビットの送り速度を緩める。一方、コントロールモータの高速駆動時には、駆動モータの基準電圧値と実測電圧値との偏差信号の増幅を漸増し、徐々にコアビットの送り速度を速めるという制御を行うものである。このような制御を行うことで、より一層有効に、上述のハンチング現象を抑制することが可能となるのである。

【0029】そして、請求項4には、上述のコアダリル装置のコアビットの送り速度の制御方法を用いたコアダリル装置に関して記載している。以下、実施の形態について説明しつつ、本件発明をより詳細に説明する。

【0030】

【発明の実施の形態】図1にはコアダリルの送り装置Aとそのコアダリルの送り装置Aから続いて配置されるコントロールモータCを示した斜視図、図2は穿孔する際に用いるコアダリル装置の配置を表したもので、図3及び図4はコアダリル装置の送り速度を制御する信号の基本フローを表したものである。以下、これらの図を参照しつつ、実施の形態を説明するものとする。

【0031】図2から分かるように、駆動用モータ2は、支持台座Dの支柱を上下動するスライドブロックに取り付けられ、当該スライドブロックはビニオンギアにより、前記支柱のラックギアとかみ合うようにしている。そして、コアダリルの送り装置Aは、コントロールモータCの駆動軸を介して、スライドブロックのビニオンギアに取り付けることで、ラックアンドビニオン構造を構成し、コントロールモータCの動作に会わせて、支持台座Dの支柱を駆動用モータ2とコアビット1とが同時に上下動自在なものとしている。

【0032】そして、コアダリルの送り装置A内で行う制御は、図3に示す制御フローを基本的な流れとし、必要に応じその他の図を参照しつつ以下説明することとする。負荷レベル検出手段では、穿孔時の駆動用モータ2の負荷を電流として電流センサ(C. T.) 3を用いて検出した。この電流センサ(C. T.) 3は、負荷に応じた電圧を信号として出力することのできるものである。負荷検出手段でC. T. (電流センサ) が使用されている。ここで出力された電圧信号は、交流電圧であり、この交流電圧を直流電圧に変換する整流平滑回路4、その整流平滑回路4から出力される電圧値を所定の電圧レベルに変換するレベル変換回路5を経て、これを実測電圧値として用いた。

【0033】一方、負荷レベル設定手段では、作業者が押しボタンスイッチ12を操作して、負荷電流が設定

し、この電流値をLED表示器13に表示し、駆動用モータ2の基準負荷レベルとしての基準電圧値を設定する。基準負荷レベル設定手段では、駆動モータ2の負荷は使用する駆動用モータ2の定格負荷の値やコアビット1の状態により任意の値を設定できるようにした。本実施例では押しボタンスイッチ12を用いてLED表示器13で設定状態を確認しながら、駆動用モータ2の負荷を設定するが、例えば調整ボリュームや切換スイッチによって行っても構わない。

【0034】そして、偏差増幅手段にて、基準電圧値と実測電圧値とを対比照合することとなる。以下、図4を参照しつつ説明することとする。負荷レベル検出手段のレベル変換回路5より出力された実測電圧値は、基準負荷レベル出力11から出力される基準電圧値と比較照合され、その偏差の状態より、駆動モータ2の負荷状態の判定がなされる。この負荷の状態は、偏差過大検出手段6aとハンチング検出手段6bにより、判別されるものとした。

【0035】偏差過大検出手段6aでは、基準電圧値と実測電圧値とを比較照合し、その偏差が、ある一定値より大きくなった時点からを偏差過大と捉えるため、判断するための閾値を設けた。本実施形態では偏差過大状態を駆動用モータ2の負荷の偏差に対して、1アンペア相当分の偏差電圧を閾値とた。一方、ハンチング検出手段6bは、基準電圧値と実測電圧値とを比較照合し、基準電圧値から見た実測電圧値の偏差が、100ミリ秒間に変動する大きさによりハンチング状態を判定した。そして、ハンチングとして判定するための基準として、100ミリ秒毎のドリル駆動用モータ2の基準電圧値と実測電圧値との電圧偏差の最大値と最小値の差が、0.5アンペア相当の電圧値を閾値とし、この値を越えればハンチングとして判定するものとした。

【0036】そして、偏差過大検出手段6a及びハンチング検出手段6bのそれぞれより出力された信号は、偏差増幅調整回路14に入ることになる。偏差増幅調整回路14は、偏差過大調整回路14aとハンチング調整回路14bとに分かれている。偏差過大調整回路14aには、偏差過大検出手段6aから出力された信号が入力し、その信号は偏差増幅回路15に送られ、基準電圧値と実測電圧値との偏差に応じた偏差信号として増幅される、また、偏差収束の信号を受けて偏差増幅回路15の増幅率を減少する機能を有するものとした。

【0037】一方、ハンチング調整回路14bでは、ハンチング検出手段6bより出力された信号が入力されることになる。そして、ハンチング調整回路14bからは、ハンチング現象を抑制するため、入力した信号の強度に応じて、偏差信号の増幅を抑制する方向で作用するものとし、偏差増幅回路15へと信号出力を行うものとした。

【0038】つぎに、偏差過大調整回路14aとハンチ

ング調整回路14bとのそれぞれから出力された信号は、偏差増幅回路15に入ることになる。偏差増幅回路15の中では、偏差過大調整回路14aとハンチング調整回路14bとのそれぞれから出力された信号を下に、駆動モータ2の負荷を適正に維持しすることのできるコアビット1の送り速度を定めるための信号が出力されることになる。

【0039】即ち、偏差過大調整回路14aとハンチング調整回路14bとのそれぞれから出力された信号は、偏差増幅回路15の比例増幅器15aに入る。そして、比例増幅器15aに加えて積分増幅器15bが設けられており、ここを経た信号が更に増幅出力調整器15cで適切な出力信号として出されるのである。

【0040】比例増幅器15aは基準負荷レベル出力手段11より出力される基準電圧値と駆動用モータ2の負荷に対応する実測電圧値とを比較照合した結果の、その偏差を増幅率倍して出力するものであり、積分増幅器15bは前記比例増幅器からの出力を積分増幅して出力するものである。積分増幅器15bが駆動用モータ2の負荷の偏差でなく比例増幅器15aの出力を積分入力に供しているのは、比例増幅器15aの増幅率を偏差過大調整回路14a及びハンチング調整回路14bにより調整する際、積分増幅器の増幅率も同期して調整を行うためである。

【0041】そして、この偏差増幅手段15より出力された信号が、三角波発生回路16、パルス幅変調回路17、モータ制御手段18を経て、コントロールモータCの動作を制御するのであるが、ここでは偏差増幅手段15と三角波発生回路16との間に、コントロールモータCが高速駆動時には偏差増幅手段15での増幅率を増加させ、低速駆動時には偏差増幅手段15での増幅率を減少させる信号を出力する自動増幅率調整回路14cを設けた。自動増幅率調整回路14cは、増幅出力調整器15cより出力された信号強度より、適正な信号強度を判断し、増幅出力調整器15cにフィードバックするのである。

【0042】従って、増幅出力調整器15cでは、比例増幅器15aと積分増幅器15bの和に対し、自動増幅率調整回路14cの出力を乗じて信号が出力されることになる。自動増幅率調整回路14cの出力を持って、比例増幅器15aの増幅率を変化させるのではなく、比例増幅器15aと積分増幅器15bの出力の和に対して乗じているのは、積分増幅器15bの積分値が通常一定量蓄積した状態での制御を行っているため、コントロールモータCへの速度指令が変化したとき積分値の追従を早めるためである。

【0043】ここでは、コントロールモータCが最低速度時の偏差増幅手段15からの出力信号の増幅率を、コントロールモータCが最高速度時の偏差増幅手段15か

らの出力信号の増幅率の1/2倍に設定した。

【0044】三角波発生回路16から出力された三角波信号は、パルス幅を有する信号に変換するためパルス幅変調回路17に入り、パルス幅変調回路17から出力されたパルス信号が、モータ制御手段18を経て、コントロールモータCへの電流供給信号となり、供給電流を決定し、又はコントロールモータCの制御をするものとした。上述した装置を用いて、従来の装置を用いた場合にハンチングの発生していた被削物の穿孔加工を行ったが、ハンチング現象は見られず、非常に良好な穿孔加工が可能であった。

【0045】

【発明の効果】本件発明に係るコアドリル装置の送り速度の制御方法及びその制御方法を用いたコアドリル装置によれば、穿孔作業中に鉄筋等の異物に当たって駆動用モータに急激な負荷がかかった状態でも、すみやかにコントロールモータの送り込みを遅くし、駆動用モータの負荷を軽減し、また、過大負荷より過小負荷にしても、駆動用モータの負荷が急激に軽くなった状態では、すみやかにコントロールモータの送り込みを早くして駆動用モータの負荷を適正に保持することができ、従来のコアドリル装置には無い優れた制御が可能となる。更に、穿孔作業中に良好な作業性を阻害する原因となる、ハンチング現象の抑制を有効に行えるものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】コアビットの送り装置の斜視図。

【図2】コアドリル装置の概略斜視図。

【図3】基本的制御フロー図。

【図4】偏差増幅手段の制御フロー図。

【符号の説明】

A コアビットの送り装置

B コアドリル装置

C コントロールモータ

D 支持台座

1 コアビット

2 駆動用モータ

3 負荷検出手段

4 整流平滑回路

5 レベル変換回路

6 負荷状況判定手段

11 負荷調整手段

12 調節スイッチ

13 基準負荷表示

14 偏差増幅調整回路

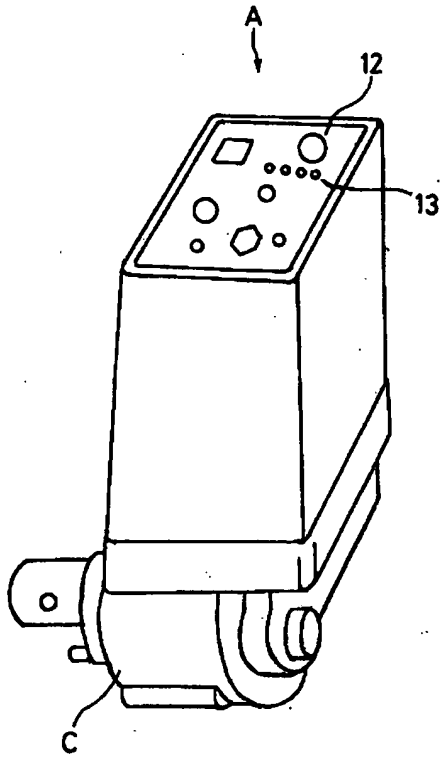
15 偏差増幅回路

16 三角波発生回路

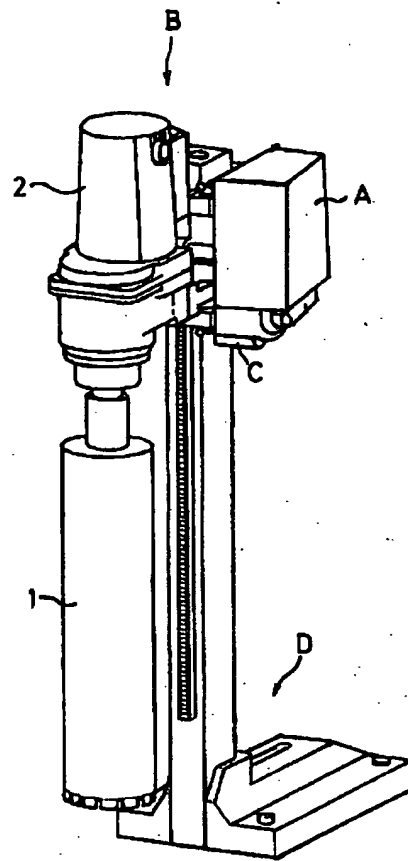
17 パルス幅変調回路

18 モータ制御手段

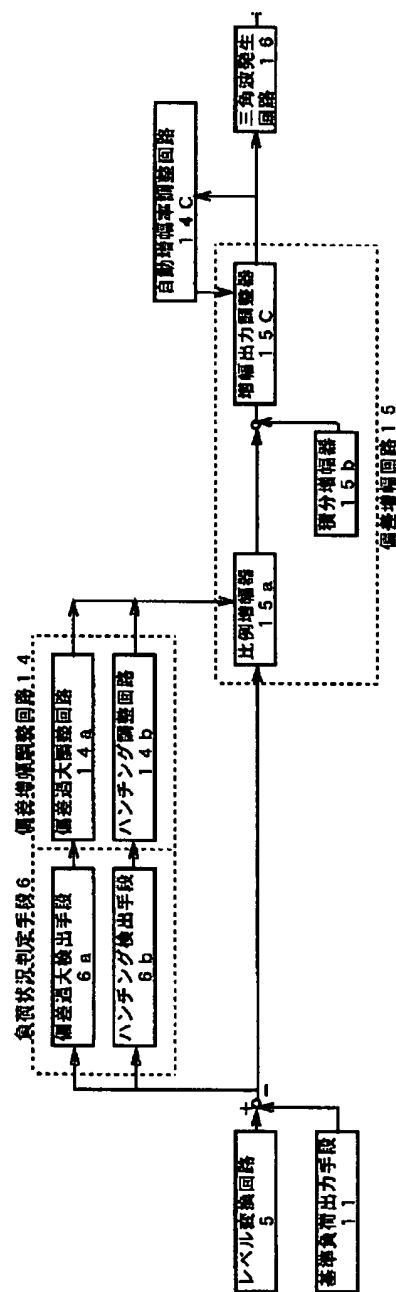
【図1】



【図2】



【図4】



F ターム(参考)

3C001	KB02	SB04	TA05	TB07	TC02
	TD02				
3C036	DD05	DD10			
3C069	AA04	BA09	BC03	CA07	DA06